TOSHIBA

E6581910①

TOSVERT VF-S15

CANopen®

通信機能説明書

お願い

1. ご使用になる前にこの取扱説明書をよくお読みください。この取扱説明書は、実際にご使用になる方のお手元に保管していただき、今後の保守・点検にお役立て下さい。
2. 本書はお断りなしに記載内容を変更することがあります。最新の内容については、ホームページ“www.inverter.co.jp”を参照してください。

はじめに

このたびは、弊社産業用インバータ“VF-S15”をお買い上げいただきましてありがとうございます。

この取扱説明書は、CANopen®通信機能について説明しています。下記の説明書と共にお使いになられるお客様のお手元に保管していただき、今後の保守・点検にお役立てください。

- ・TOSVERT VF-S15 取扱説明書 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ E6581610
- ・TOSVERT VF-S15 シリアル通信機能説明書 ・・・・・・・・・・・・・・ E6581912
- ・VF-S15 オプションアダプタ取扱説明書 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ E6581838

EDS ファイルにつきましては、会員登録後、下記弊社 HP からダウンロードいただけます。

http://www.inverter.co.jp/product/inv/vfs15/can/idx_j.asp

CANopen®、CiA® は、CAN in Automation の登録商標です。

■ 運搬・据付について

⚠警告	
指示	▼ 通信ケーブルの着脱はインバータ主電源を切った状態で行うこと 感電の原因となります。 ▼ 周囲環境、据え付け、配線に関する使用上の注意は、インバータ本体の『VF-S15 取扱説明書』(E6581610)をご覧ください。

■ ネットワーク通信について

⚠警告	
禁止	▼ 設定範囲を超えた値を通信データに設定しないこと モータが突然運転や停止し、故障、けがの原因となります。
指示	▼ 外部から非常停止時に入力電源が確実に遮断されるように、インバータと電源との間に電磁接触器等を入れること
⚠注意	
指示	▼ ネットワーク通信に異常が発生しても本体インバータが停止動作するように、通信監視機能を設定すること 通信監視機能を設定せずに使用すると、ネットワークに通信異常が発生した場合に事故の原因となります。（6.4 通信監視機能 の章参照） ▼ トリップのリセットを行う前に停止コマンドが有効となっていることを確認すること モータが突然動作し、けがの原因となります。

お願い	
	▼ 瞬停などで制御電源が OFF すると、一時通信ができなくなります。 ▼ EEPROM の寿命は約１０万回です。本通オプションからインバータパラメータへ 10 万回以上の書込みを行わないでください。

ー 目 次 ー

1. 概要

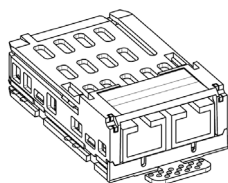
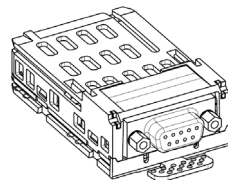
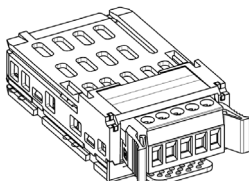
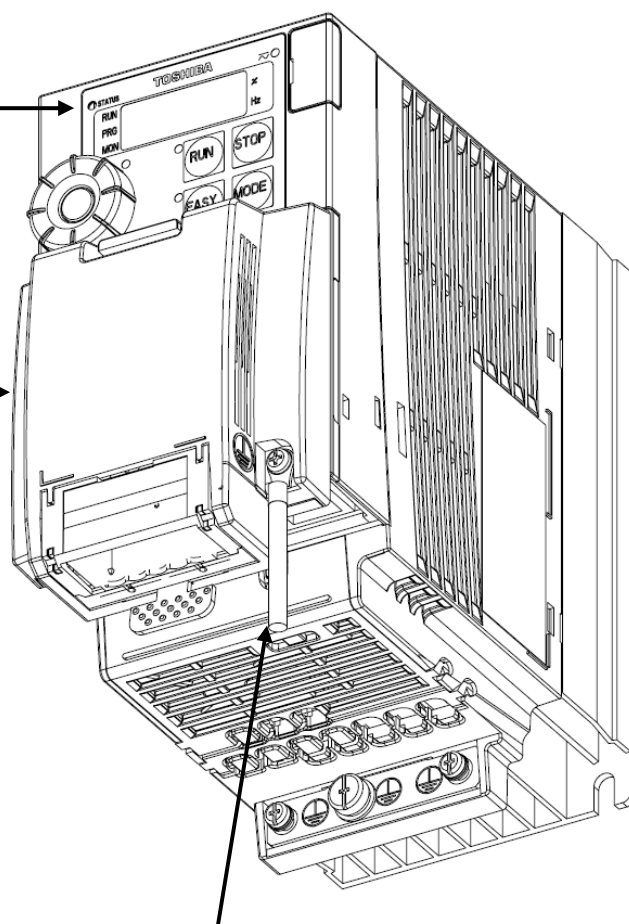
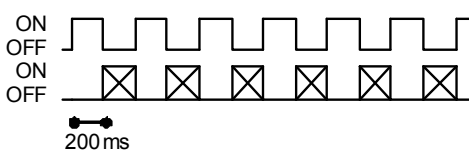
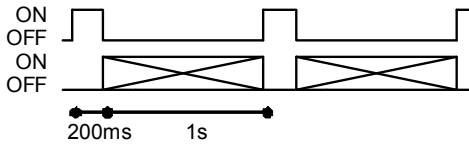
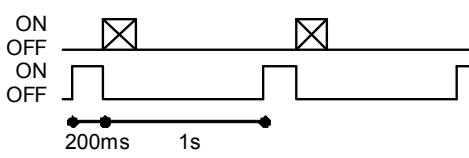
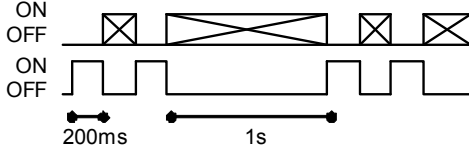
VF-S15 は、オープンフィールドネットワーク CANopen® に接続することで、複数のインバータとデータ通信を行うネットワークが構成できます。VF-S15 用 CANopen®オプションは、セグメントあたり６４台まで接続することができます。

VF-S15 の CANopen® 通信機能を使用することで、ネットワークから運転/停止や運転状況のモニタ及びインバータパラメータの設定変更や参照などが可能となり、様々なアプリケーションに対応できます。

2. 機器の名称と機能

2.1. 各部の名称

緑色　：CAN RUN
赤色　：CAN ERR

オプション接続タイプ

型式	CAN001Z
コネクタ	2×RJ45

型式	CAN002Z
コネクタ	D-SUB 9ピン

型式	CAN003Z
コネクタ	5極着脱式端子台

LED 表示（CiA 303-3）

LED ランプにて現在の通信状態やエラーが表示されます。

2.1.1. CAN LED 表示

・RUN ステータス LED 表示

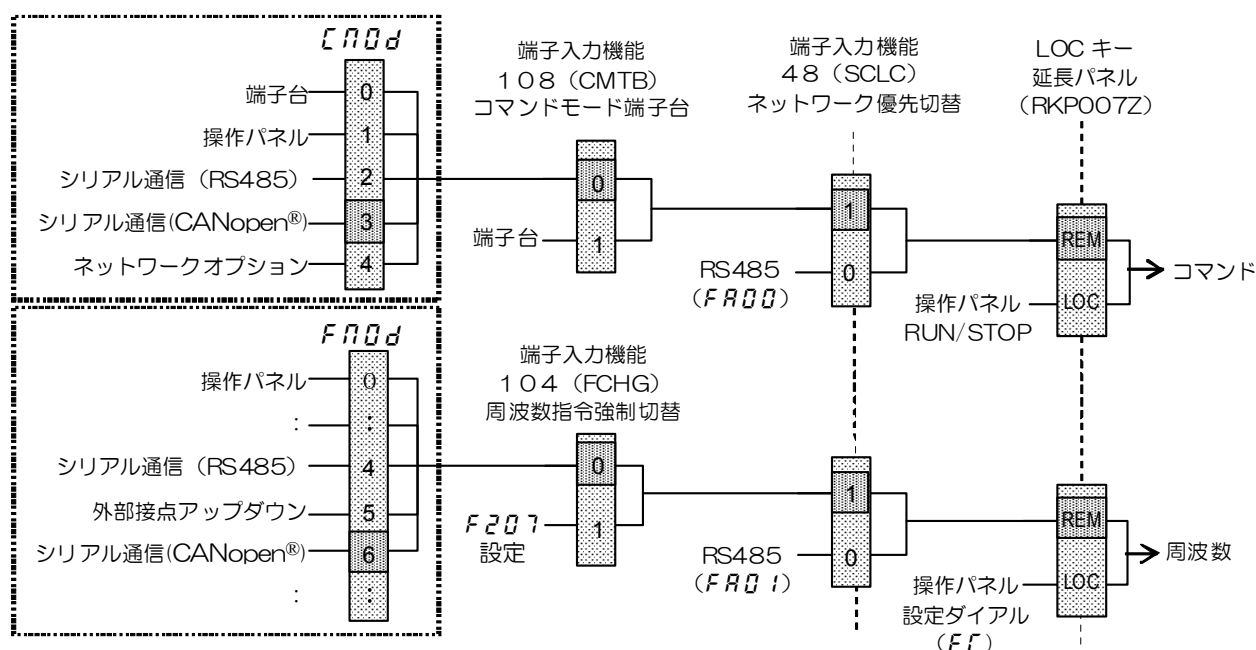
RUN ステータス 緑色 LED ERR ステータス 赤色 LED	状　態	内　　容
点滅 (Blinking) ON OFF ON OFF 200ms	PRE-OPERATIONAL	デバイスは、PRE-OPERATIONAL の状態です。
点滅 (Single flash) ON OFF ON OFF 200ms 1s	STOPPED	デバイスは、STOPPED の状態です。
RUN : On ERR : Off	OPERATIONAL	OPERATIONAL の状態です。

・ERR ステータス LED 表示

RUN ステータス 緑色 LED ERR ステータス 赤色 LED	状　態	内　　容
RUN : --- ERR : Off	No Error	デバイスは動作中です。
点滅 (Single flash) ON OFF ON OFF 200ms 1s	Warning limit reached	CAN コントローラのエラーカウンタがワーニングレベルに到達しました。（多くのエラーフレームを検出しました）
点滅 (Double flash) ON OFF ON OFF 200ms 1s	Error control event	ガードイベント(NMT-slave 又は NMT-master)、ハートビートイベント(heartbeat consumer) が発生しました。
RUN : --- ERR : On	Bus off	Bus off の状態です。

2.2. ローカル／リモート

CANopen®通信機能を使用する場合のローカル／リモート制御方法について説明します。

CANopen®ネットワーク／制御端子台の２つを切り替えて使用する場合は、入力端子台にネットワーク優先切替機能を設定して使用してください。下図はこれらのブロック図です。

2.3. 通信ケーブルの配線

インバータのＲＪ４５通信コネクタから渡り配線用端子台へ接続し、多数台接続する場合、使用する通信ケーブルは下記仕様のケーブルを推奨します。

AC 特性 : インピーダンス 120Ω、伝送遅延 5ns/m

製造 : 日本電線工業株式会社 www.nihondensen.co.jp
販売 : 昭和電氣株式会社 www.showa-dk.co.jp

型　名	CANC-22
導体サイズ	24 AWG　0.22mm^2
対数（色）	2 (Blue/White, Yellow/ Green)
導体抵抗	88.0 ohm/km (20℃) 以下
静電容量	60nF/km (1kHz) 以下
特性インピーダンス	120 ohm +/-10% (1MHz)
遅延時間	5 ns typ (1MHz)
外径	約 8.5mm
UL style No.	UL 2704
概算質量	75kg/km

※ 通信用コネクタには配線による加重がかからないようにケーブルを固定するなどして下さい。

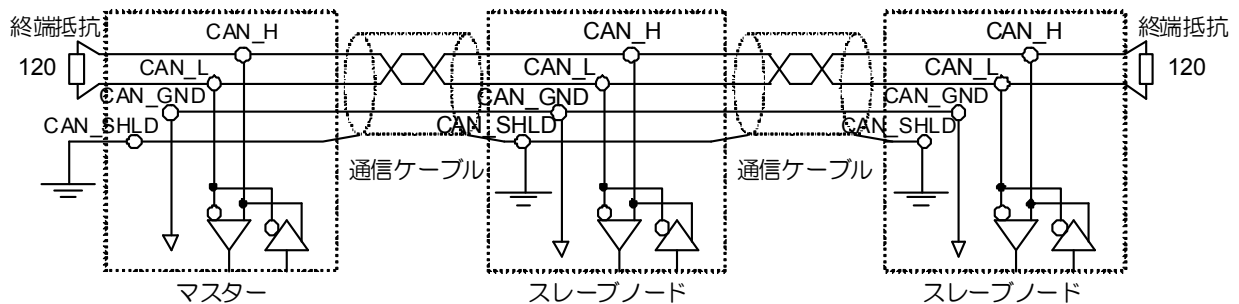
2.4. ネットワークの終端抵抗

通信ケーブルの両端には、CANopen の仕様で推奨されている 120Ω の終端抵抗を使用してください。

◎ 通信端子 CAN_H、CAN_L
シールド付きツイストペアケーブルで伝送路を構成します。

◎ 通信端子 CAN_GND
通信信号のコモンです。

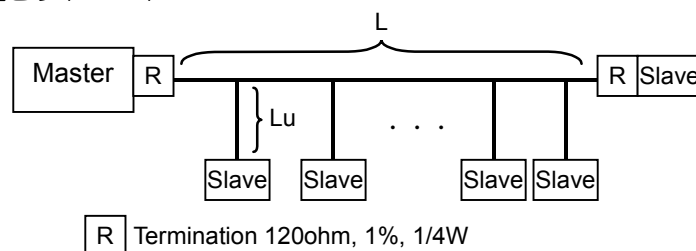
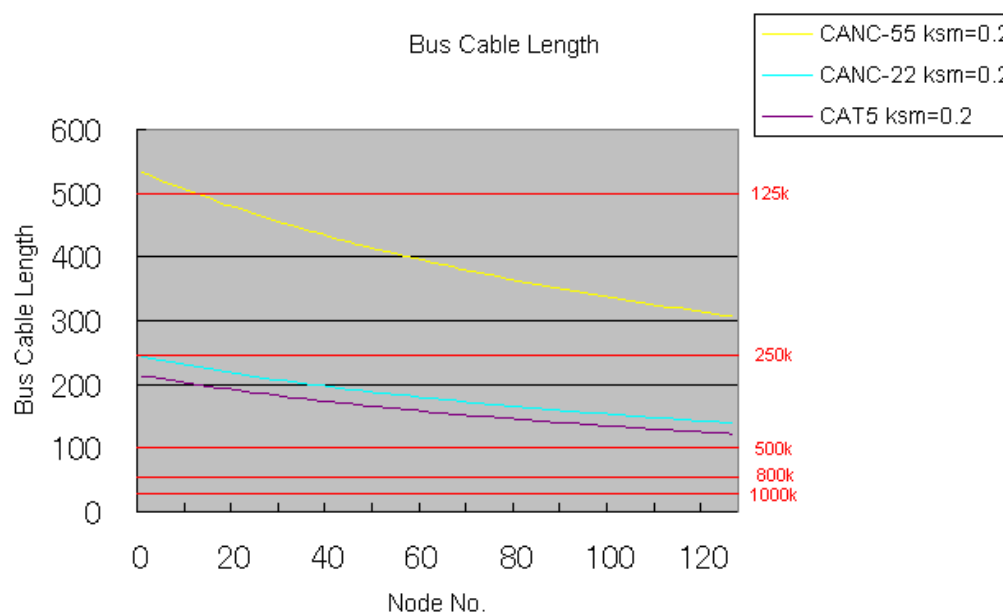
◎ シールド接続用端子 CAN_SHLD
ネットワークケーブルのシールド線を接続してください。
ネットワークの１点で接地してください。

◎ 終端抵抗
ネットワークの両端に終端抵抗 120Ω、1%, 1/4W を接続してください。

※ インバータの RJ45 コネクタのシールドケースは、内部でインバータのフレームに接続しています。

※ 伝送ケーブルを主回路配線から少なくとも２０ｃｍ以上離してください。

2.5. ネットワークのケーブル長 (CiA 303-1)

バスケーブルの長さは、下記条件で変化します。

a) ノードの数
b) ケーブルの特性
c) 伝送ビットレート

AC parameters : 120 ohm インピーダンス、5ns/m 伝播遅延

ノード数とビットレートによるバス長

Bit rate	Number of node						Lu max	ΣLu
	20	40	60	80	100	120		
1M	25m						1.5m	5m
800k	50m						2.5m	7.5m
500k	100m						5m	25m
250k	219m (193m)	198m (174m)	181m (159m)	160m (146m)	154m (135m)	143m (126m)	10m	50m
125k							20m	100m
50k							60m	350m
20k							150m *1	750m
10k							300m *1	1500m

CANC-22 (CAT5) cable
*1: ノード数による制限

2.6. スキャン時間の例

下記の表は、ノード数とビットレートによるスキャン時間の算出例です。

条件：
1 unit : Tx 8byte(4word) / Rx 8byte(4word) ・・・ total 129bit (include stub 5 bits)
Delay : 3.5ms
Margin : 80%

SCAN time (ms)

bps \ Drive Unit No.	8	16	32	48	64
1M	7	9	14	19	25
800k	7	10	17	23	30
500k	9	14	25	35	45
250k	14	25	45	66	87
125k	25	45	87	128	169
50k	56	107	210	314	417
20k	133	262	520	778	1036
10k	262	520	1036	1552	2068

Time=(No of bit) x (No of Drive unit) x(No of PDO) / (baud rate) / (margin)+delay+@

計算例として、1TPDO、1RPDO の通信で、接続ノード数６４の場合
Ex. 1Mbps, 1TPDO, 1RPDO, 80%, 3.5ms delay
Time=129bit x 64unit x 2PDO / (1e6) / (80%/100) +3.5ms+@
=25ms

3. インバータパラメータ

3.1. 運転、周波数指令のパラメータ

CANopen® のネットワークから CiA 402 のプロファイルを使って、運転／停止、周波数指令を入力する場合には、コマンド選択、周波数指令コマンドの設定を CANopen® に設定する必要があります。指令の優先順位については、2.2 ローカル／リモート を参照してください。
インバータの状態をモニタするのみであれば、設定の必要はありません。

パラメータ	機　　能	工場出荷時設定	説　　明
CMOd	コマンドモード選択	1	3: CANopen® ネットワークからの指令
FMOd	周波数設定モード選択	0	6: CANopen® ネットワークからの指令

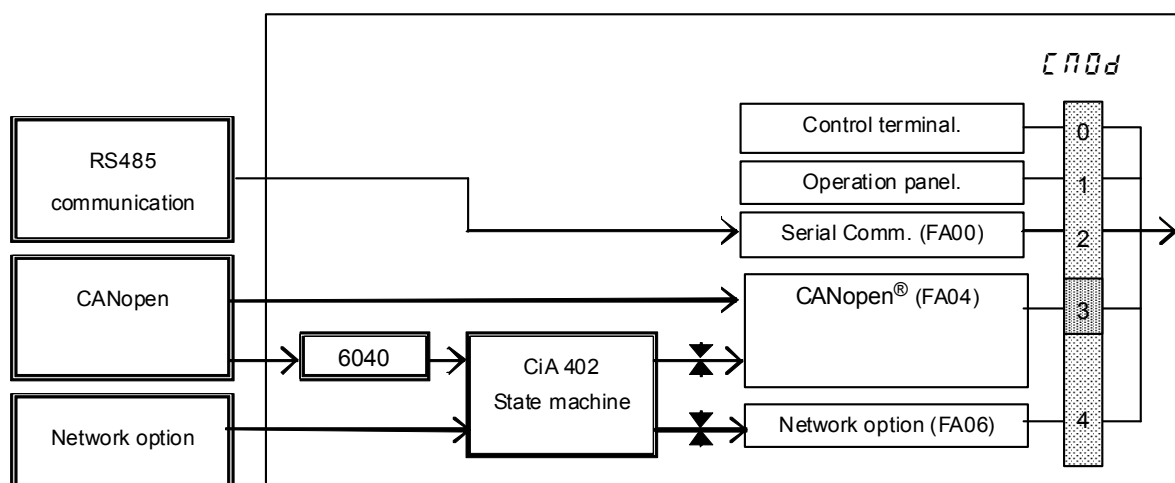



図 1 運転指令の入力

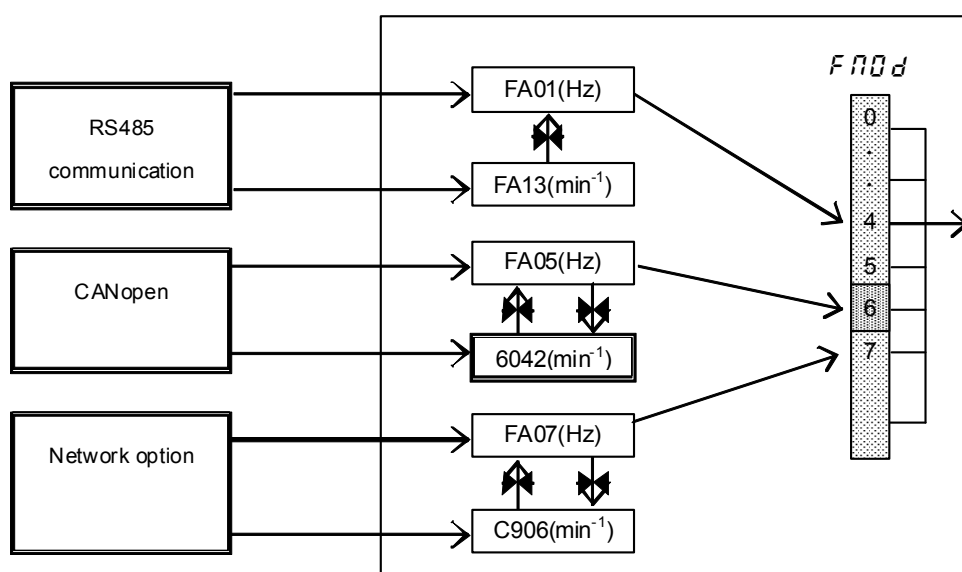



図 2 周波数指令の入力

3.2. パラメータ

通信を開始する前に、必要に応じてインバータのパラメータ設定の変更を行ってください。
#xxxx subidx xx は、CANopen® の Object-ID と sub-index です。設定値の詳細内容は、CANopen の説明を参照してください。

パラメータ	機　　能	工場出荷 時設定	説　　明
F856	通信用モータ極数	2	2: 4 極
F898	リセットモード選択	0	0: 端子台、パネル、FA00 からのリセットはインバータのリセット CANopen(CiA 402、FA04)、通信オプション(CiA 402、FA06)からはフォルトのリセットのみ 1: 全てのリセット要求は、インバータリセット 2: -
F899	通信機能リセット	0	0: --- 1: リセット（リセット後、0）

パラメータ	機　　能	工場出荷 時設定	説　　明
C100	通信断線検出延長時間	0.0	0.0～100.0 sec
C101	通信断線時の インバータ動作選択 (Guard Time, Heartbeat)	4	0: インバータ停止、通信コマンド、周波数モード開放（CMOd、FMOd に従う）（インバータソフト Ver1.00 では設定しないでください） 1: 何もしない（継続運転） 2: 減速停止 3: フリーラン停止 4: ネットワーク異常（Err8 トリップ） 5: プリセット多段速運転（C102 の設定に従う）
C102	プリセット多段速運転選択	0	0: 何もしない 1～15: 多段速（パラメータの設定に従う）
C103	ネットワーク通信タイムアウト動作条件選択	1	0: 常時検出 1: 通信モード有効時(CMOd、FMOd とも CANopen または通信 Option 設定時) 2: 1+運転中
C701	ノード ID	0	0：CANopen 不動作 1～127：ノード ID
C702	Board rate **0: 20k**　4: 500k 1: 50k　**5: 800k** 2: 125k　6: 1M 3: 250k	2 (125kbps)	CAN の通信ボーレート設定
C703	SYNC message COB-ID	0x0080	#1005 Set Lower word
C704	Guard Time:	0	#100C　1ms 単位
C705	Life Time Factor:	0	#100D　0～255
C706	Node-ID of Heartbeat Producer	0x0000	#1016 Bits 16-23 = Node-ID of Heartbeat Producer Bits 24-31 = Reserved (00)

C707	Max. duration of Consumer Heartbeat		0x0000	#1016 Bits 00-15 = Max. duration of Consumer Heartbeat (unit = 1 ms) 注：Heartbeat Producer はここで設定します。工場出荷設定(=0)では不動作です。
C708	Producer Heartbeat Time:		0	#1017　1ms 単位
C711	PDO1	Receive: COB-ID entry High word	0x00000200	#1400 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000200+Node-ID
C712		Low word		
C713		RPDO transmission type	0x0FF	#1400 subidx 02　Asynchronous
C714		Transmit :COB-ID High word	0x00000180	#1800 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000180+Node-ID
C715		Low word		
C716		TPDO Transition type	0x0FF	#1800 subidx 02　Asynchronous
C717		Transmit Inhibit time:	100	#1800 subidx 03　unit=100us, min 2ms
---		Transmit Reserved	---	#1800 subidx 04
C719		Transmit Event timer:	0	#1800 subidx 05　0=Disable, unit=1ms
C721	PDO2	Receive: COB-ID entry High word	0x80000300	#1401 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000300+Node-ID
C722		Low word		
C723		RPDO transmission type	0x0FF	#1401 subidx 02　Asynchronous
C724		Transmit :COB-ID High word	0x80000280	#1801 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000280+Node-
C725		Low word		
C726		TPDO Transition type	0x0FF	#1801 subidx 02　Asynchronous
C727		Transmit Inhibit time:	100	#1801 subidx 03　unit=100us, min 2ms
---		Transmit Reserved	---	#1801 subidx 04
C729		Transmit Event timer:	0	#1801 subidx 05　0=Disable, unit=1ms
C731	PDO3	Receive: COB-ID entry High word	0x80000400	#1402 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000400+Node-ID
C732		Low word		
C733		RPDO transmission type	0x0FF	#1402 subidx 02　Asynchronous
C734		Transmit :COB-ID High word	0x80000380	#1802 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000380+Node-ID
C735		Low word		
C736		TPDO Transition type	0x0FF	#1802 subidx 02　Asynchronous
C737		Transmit Inhibit time:	100	#1802 subidx 03　unit=100us, min 2ms
---		Transmit Reserved	---	#1802 subidx 04
C739		Transmit Event timer:	0	#1802 subidx 05　0=Disable, unit=1ms
C741	PDO21	Receive: COB-ID entry High word	0x80000500	#1414 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000500+Node-ID
C742		Low word		
C743		RPDO transmission type	0x0FF	#1414 subidx 02　Asynchronous
C744		Transmit :COB-ID High word	0x80000480	#1814 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000480+Node-ID
C745		Low word		
C746		TPDO Transition type	0x0FF	#1814 subidx 02　Asynchronous
C747		Transmit Inhibit time:	0x0064	#1814 subidx 03　unit=100us, min 2ms
---		Transmit Reserved	---	#1814 subidx 04
C749		Transmit Event timer:	0	#1814 subidx 05　0=Disable, unit=1ms

C750	PDO1	Number of objects	0x02	#1600 subidx 00 Receive PDO1 assignment: Number of objects assigned
C751		Command 1	0x6040	#1600 subidx 01 Command Index No. 0x6040: Controlword
C752		Command 2	0x6042	#1600 subidx 02 Command Index No. 0x6042: vl target velocity
C753		Command 3	0x0000	#1600 subidx 03 Command Index No.
C754		Command 4	0x0000	#1600 subidx 04 Command Index No.
C755		Number of objects	0x02	#1A00 subidx 00 Transmit PDO1 assignment: Number of objects assigned
C756		Monitor 1	0x6041	#1A00 subidx 01 Monitor Index No. 0x6041: vl Statusword
C757		Monitor 2	0x6044	#1A00 subidx 02 Monitor Index No. 0x6044: vl velocity actual value
C758		Monitor 3	0x0000	#1A00 subidx 03 Monitor Index No.
C759		Monitor 4	0x0000	#1A00 subidx 04 Monitor Index No.
C760	PDO2	Number of objects	0x01	#1601 subidx 00 Receive PDO2 assignment: Number of objects assigned
C761		Command 1	0x6040	#1601 subidx 01 Command Index No.
C762		Command 2	0x0000	#1601 subidx 02 Command Index No.
C763		Command 3	0x0000	#1601 subidx 03 Command Index No.
C764		Command 4	0x0000	#1601 subidx 04 Command Index No.
C765		Number of objects	0x01	#1A01 subidx 00 Transmit PDO2 assignment: Number of objects assigned
C766		Monitor 1	0x6041	#1A01 subidx 01 Monitor Index No.
C767		Monitor 2	0x0000	#1A01 subidx 02 Monitor Index No.
C768		Monitor 3	0x0000	#1A01 subidx 03 Monitor Index No.
C769		Monitor 4	0x0000	#1A01 subidx 04 Monitor Index No.
C770	PDO3	Number of objects	0x01	#1602 subidx 00 Receive PDO3 assignment: Number of objects assigned
C771		Command 1	0x6040	#1602 subidx 01 Command Index No.
C772		Command 2	0x0000	#1602 subidx 02 Command Index No.
C773		Command 3	0x0000	#1602 subidx 03 Command Index No.
C774		Command 4	0x0000	#1602 subidx 04 Command Index No.
C775		Number of objects	0x01	#1A02 subidx 00 Transmit PDO3 assignment: Number of objects assigned
C776		Monitor 1	0x6041	#1A02 subidx 01 Monitor Index No.
C777		Monitor 2	0x0000	#1A02 subidx 02 Monitor Index No.
C778		Monitor 3	0x0000	#1A02 subidx 03 Monitor Index No.
C779		Monitor 4	0x0000	#1A02 subidx 04 Monitor Index No.

C780	PDO21	Number of objects	0x01	#1614 subidx 00 Receive PDO21 assignment: Number of objects assigned
C781		Command 1	0x6040	#1614 subidx 01 Command Index No.
C782		Command 2	0x0000	#1614 subidx 02 Command Index No.
C783		Command 3	0x0000	#1614 subidx 03 Command Index No.
C784		Command 4	0x0000	#1614 subidx 04 Command Index No.
C785		Number of objects	0x01	#1A14 subidx 00 Transmit PDO21 assignment: Number of objects assigned
C786		Monitor 1	0x6041	#1A14 subidx 01 Monitor Index No.
C787		Monitor 2	0x0000	#1A14 subidx 02 Monitor Index No.
C788		Monitor 3	0x0000	#1A14 subidx 03 Monitor Index No.
C789		Monitor 4	0x0000	#1A14 subidx 04 Monitor Index No.

⚠注意

指示

- ▼ CANopen 通信が異常となった時にインバータを停止できるように、通信エラートリップの設定（C100～C103）を行なってください。
- ▼ コミュニケーションプロファイルの領域の Object は、ノードの状態が OPERATIONAL の状態の場合、CANopen ネットワークから値を設定できません。PRE-OPERATIONAL の状態としてください。
- ▼ CANopen 関連のインバータのパラメータ設定値は、リセットにより通信パラメータとして有効となります。

4. 通信オブジェクト

Object Dictionary には、大きく分けて下記の３種類があります。

・コミュニケーションプロファイル（Index 1000～1FFFh）
  CANopen ネットワークの通信に関するオブジェクトで、各デバイスに共通のものです。

・メーカ固有プロファイル（Index 2000～5FFFh）
  メーカ固有のオブジェクトであり、各メーカの各デバイスに固有のオブジェクトが定義されます。

・標準デバイスプロファイル（Index 6000～9FFFh）
  アナログ／デジタル入力機器、AC モータドライブ、自動車等各種機器で標準化されたデバイスのオブジェクトが定義されています。VF-S15 は、DSP 402 標準デバイスプロファイルに準拠しています。

4.1. コミュニケーションプロファイル (DS 301)

4.1.1. コミュニケーションプロファイル (1000～11FFh)

CANopen の通信のノード ID 等を設定するオブジェクトです。
コミュニケーションプロファイルのオブジェクトは PDO にマッピングはできません。

Index (Hex)	Sub index	アクセス	タイプ	工場出荷設定	内　容
1000	00	RO	u32	0x00010192	Device type Bits 24-31 not used (0), Bits 16-23 = Type of device (1) Bits 0-15 = Device profile number (402)
1001	00	RO	u8	0x00	Error register　: エラー(=1) 又は エラーなし(=0) Bit0: Generic　Bit4: Communication Bit1: Current　Bit5: Device profile specific Bit2: Voltage　Bit6: reserved(=0) Bit3: Temperature　Bit7: Manufacturer specific
1003	00	RO	u8	0x01	Number of errors: サブオブジェクトは１つのみ (object #1003 Sub-index 01)
	01	RO	u32	0x00000000	Standard error field: Bits 16-31 = Additional information (常に 0) Bits 00-15 = Error code parameter
1005	00	R/W	u32	0x00000080	COB-ID entry for SYNC message Bit 30, Bit 29=0: 0 固定です。 Bit 0-10: 11bit SYNC COB-ID
1008	00	RO	string	VF-S15	Manufacturer device name
100A	00	RO	string	1.00	Manufacturer software version Application software version VF-S15: parameter FE08
100C	00	R/W	u16	0x0000	Guard Time: 出荷設定値(0)では、不動作です。単位は ms です。ハートビートプロトコルが設定されていた場合、ハートビートプロトコルが優先されます。(Object 1017: Producer Heartbeat Time > 0）. Node Guard メッセージの受信ができない場合、インバータはネットワーク断線エラーを検出します。
100D	00	R/W	u8	0x00	Life Time Factor: Guard Time 設定値の何倍で断線エラーとするかを設定します。0 を設定した場合、Node Guarding は不動作となります。
1010	00	RO	u8	0x01	Number of entries: サブオブジェクトは１つのみ (object #1010 Sub-index 01)
	01	R/W	u32	0x00000003	Save all parameter: 'e','v','a','s' (0x65, 0x76, 0x61, 0x73) をセットすることで、CANopen 通信設定パラメータ（C100 番台のパラメータと、Object 6000 番台のパラメータ）を EEPROM に保存します。
1011	00	RO	u8	0x01	Number of entries: サブオブジェクトは１つのみ (object #1011 Sub-index 01)
	01	R/W	u32	0x00000001	Restore default parameter: 'd','a','o','l' (0x64, 0x61, 0x6f, 0x6c) をセットすることで、CANopen 通信設定パラメータ（C103～C189 のパラメータと、Object 6000 番台のパラメータ）を工場出荷設定にします。 電源リセットまたは、通信からのリセットで有効になります。
1014	00	RO	u32	0x00000080 +Node-ID	COB-ID Emergency message: (EMCY) Bit 31=0: EMCY exist / is valid. Bit 30 : Reserved Bit 29=0 : frame is 11bit-CAN-ID valid = 1 bit 0-10: 11bit CAN-ID of the CAN base frame.

1016	00	RO	u8	0x01	Consumer Heartbeat Time – Number of entries
	01	R/W	u32	0x00000000	Bits 24-31 = Resaved (00) Bits 16-23 = Node-ID of Heartbeat Producer Bits 00-15 = Max. duration of Consumer Heartbeat (unit = 1 ms) 注：Heartbeat Producer の ID と検出時間を設定します。出荷設定値 0 の場合、検出しません。 Heartbeat メッセージを設定時間内に受信できない場合、ネットワーク断線を検出します。
1017	00	R/W	u16	0x0000	Producer Heartbeat Time: Heartbeat messages; the unit of this object is 1 ms. ハートビートプロトコルを設定した場合（Producer Heartbeat Time > 0）、Node Guarding は不動作となります。
1018	00	RO	u8	0x01	ID object: Number of objects
	01	RO	u32	0x00000284	ID object: Supplier ID 0x00000284 : Toshiba Schneider Inverter Co.

4.1.2. SDO サーバーオブジェクト

SDO の COB-ID は読出し専用で固定です。

Index (Hex)	Sub index	Access	Type	Default value	備　考
1200	00	RO	u8	0x02	Server SDO : Number of entries
	01	RO	u32	0x00000600 + Node-ID	Server SDO : COB-ID Client -> Drive (receive)
	02	RO	u32	0x00000580 + Node-ID	Server SDO : COB-ID Client <- Drive (transmit)

4.1.3. PDO オブジェクト

PDO1～3、PDO21 を使用することができます。通信オブジェクトのマッピングは変更することができます。

PDO set	RPDO	TPDO	備　考
PDO1	Controlword	Statusword	COB-ID は変更することができます。 TPDO1 : 0x00000180+Node-ID RPDO1 : 0x00000200+Node-ID
	vl_target_velocity	vl_velocity _actual_value	
	variable mapping	variable mapping	
	variable mapping	variable mapping	
PDO2	variable mapping	variable mapping	COB-ID は変更することができます。 TPDO2: 0x00000280+Node-ID RPDO2: 0x00000300+Node-ID
	variable mapping	variable mapping	
	variable mapping	variable mapping	
	variable mapping	variable mapping	
PDO3	variable mapping	variable mapping	COB-ID は変更することができます。 TPDO3 : 0x00000380+Node-ID RPDO3: 0x00000400+Node-ID
	variable mapping	variable mapping	
	variable mapping	variable mapping	
	variable mapping	variable mapping	
PDO21	variable mapping	variable mapping	COB-ID は変更することができます。 TPDO4 : 0x00000480+Node-ID RPDO4: 0x00000500+Node-ID
	variable mapping	variable mapping	
	variable mapping	variable mapping	
	variable mapping	variable mapping	

4.1.4. RPDO オブジェクト

Index (Hex)	Sub index	Access	Type	Default value	備　　考
1400	00	R	u8	0x02	Receive PDO1: Number of objects
	01	R/W	u32	0x00000200 + Node-ID	Receive PDO1: COB-ID entry 出荷設定値は 0x00000200 (parameter data C711)+Node-ID です。COB-ID を指定する場合、bit30 以下に設定してください。 bit31 は、RPDO1 の設定を有効／無効にする選択フラグです。
	02	R/W	u8	0x0FF	Receive PDO1: Transmission type “asynchronous” (254 or 255), “synchronous” (0 ~ 240).
1401	00	R	u8	0x02	Receive PDO2: Number of objects
	01	R/W	u32	0x80000300 + Node-ID	Receive PDO2: COB-ID entry 出荷設定値は 0x80000300 (parameter data C721) +Node-ID です。COB-ID を指定する場合、bit30 以下に設定してください。 bit31 は、RPDO2 の設定を有効／無効にする選択フラグです。
	02	R/W	u8	0x0FF	Receive PDO2: Transmission type “asynchronous” (254 or 255), “synchronous” (0 ~ 240).
1402	00	R	u8	0x02	Receive PDO3: Number of objects
	01	R/W	u32	0x80000400+ Node-ID	Receive PDO3: COB-ID entry 出荷設定値は 0x00000400 (parameter data C731) +Node-ID です。COB-ID を指定する場合、bit30 以下に設定してください。 bit31 は、RPDO3 の設定を有効／無効にする選択フラグです。
	02	R/W	u8	0x0FF	Receive PDO3: Transmission type “asynchronous” (254 or 255), “synchronous” (0 ~ 240).
1414	00	R	u8	0x02	Receive PDO21: Number of objects
	01	R/W	u32	0x80000500 + Node-ID	Receive PDO21: COB-ID entry 出荷設定値は 0x80000500 (parameter data C741) +Node-ID です。COB-ID を指定する場合、bit30 以下に設定してください。 bit31 は、RPDO21 の設定を有効／無効にする選択フラグです。
	02	R/W	u8	0x0FF	Receive PDO21: Transmission type “asynchronous” (254 or 255), “synchronous” (0 ~ 240).
1600	00	R/W	u8	0x02	Receive PDO1 assignment: Number of objects assigned Sub-index 01-04 の設定値を変更する前に、”0（=無効）” にセットした後、Sub-index 01-04 を設定し、その後使用する Sub-index の数を設定（マッピングを有効）してください。
	01	R/W	u32	0x60400010	Receive PDO1 assignment: 1st object assigned Controlword (Object 6040, Sub-index 00, 16bit)
	02	R/W	u32	0x60420010	Receive PDO1 assignment: 2nd object assigned vl target velocity (Object 6042, Sub-index 00, 16bit)
	03	R/W	u32	0x00000000	Receive PDO1 assignment: 3rd object assigned
	04	R/W	u32	0x00000000	Receive PDO1 assignment: 4th object assigned
1601	00	R/W	u8	0x01	Receive PDO2 assignment: Number of objects assigned
	01	R/W	u32	0x60400010	Receive PDO2 assignment: 1st object assigned
	02	R/W	u32	0x00000000	Receive PDO2assignment: 2nd object assigned
	03	R/W	u32	0x00000000	Receive PDO2 assignment: 3rd object assigned
	04	R/W	u32	0x00000000	Receive PDO2 assignment: 4th object assigned
1602	00	R/W	u8	0x01	Receive PDO3 assignment: Number of objects assigned
	01	R/W	u32	0x60400010	Receive PDO3 assignment: 1st object assigned
	02	R/W	u32	0x00000000	Receive PDO3assignment: 2nd object assigned
	03	R/W	u32	0x00000000	Receive PDO3 assignment: 3rd object assigned
	04	R/W	u32	0x00000000	Receive PDO3 assignment: 4th object assigned
1614	00	R/W	u8	0x01	Receive PDO21 assignment: Number of objects assigned
	01	R/W	u32	0x60400010	Receive PDO21 assignment: 1st object assigned
	02	R/W	u32	0x00000000	Receive PDO21assignment: 2nd object assigned
	03	R/W	u32	0x00000000	Receive PDO21 assignment: 3rd object assigned
	04	R/W	u32	0x00000000	Receive PDO21 assignment: 4th object assigned

4.1.5. TPDO オブジェクト

Index (Hex)	Sub index	Access	Type	Default value	Description
1800	00	R	u8	0x05	Transmit PDO1: Number of entries
	01	R/W	u32	0x00000180 + Node-ID	Transmit PDO1: COB-ID 出荷設定値は 0x00000180 (parameter data C713) +Node-ID です。COB-ID を指定する場合、bit30 以下に設定してください。bit31 は、TPDO1 の設定を有効／無効にする選択フラグです。
	02	R/W	u8	0x0FF	Transmit PDO1: Transmission type: “asynchronous” (254 or 255), “cyclic synchronous” (0~240).
	03	R/W	u16	0x001E	Transmit PDO1: Inhibit time: unit = 100us 送信間隔の最短時間を設定します。
	04	R/W	u8	0x00	Transmit PDO1: Reserved
	05	R/W	u16	0x0064	Transmit PDO1: Event timer: 0 =Disable, unit = 1ms Transmission type=254 or 255 の場合の送信のイベント間隔を設定します。
1801	00	R	u8	0x05	Transmit PDO2: Number of entries
	01	R/W	u32	0x80000280 + Node-ID	Transmit PDO2:COB-ID 出荷設定値は 0x80000280 (parameter data C723) +Node-ID です。COB-ID を指定する場合、bit30 以下に設定してください。bit31 は、TPDO2 の設定を有効／無効にする選択フラグです。
	02	R/W	u8	0x0FF	Transmit PDO2: Transmission type: “asynchronous” (254 or 255), “cyclic synchronous” (0~240).
	03	R/W	u16	0x001E	Transmit PDO2: Inhibit time: unit = 100us 送信間隔の最短時間を設定します。
	04	R/W	u8	0x00	Transmit PDO2: Reserved
	05	R/W	u16	0x0064	Transmit PDO2: Event timer: 0 =Disable, unit = 1ms Transmission type=254 or 255 の場合の送信のイベント間隔を設定します。
1802	00	R	u8	0x05	Transmit PDO3: Number of entries
	01	R/W	u32	0x80000380 + Node-ID	Transmit PDO3: COB-ID 出荷設定は 0x80000380 (parameter data C733) +Node-ID です。COB-ID を指定する場合、bit30 以降に設定してください。bit31 は、TPDO3 の設定を有効／無効にする選択フラグです。
	02	R/W	u8	0x0FF	Transmit PDO3: Transmission type: “asynchronous” (254 or 255), “cyclic synchronous” (0~240).
	03	R/W	u16	0x001E	Transmit PDO3: Inhibit time: unit = 100us 送信間隔の最短時間を設定します。
	04	R/W	u8	0x00	Transmit PDO3: Reserved
	05	R/W	u16	0x0064	Transmit PDO3: Event timer: 0 =Disable, unit = 1ms Transmission type=254 or 255 の場合の送信のイベント間隔を設定します。,
1814	00	R	u8	0x05	Transmit PDO21: Number of entries
	01	R/W	u32	0x80000480 + Node-ID	Transmit PDO21: COB-ID 出荷設定は 0x80000480 (parameter data C743) +Node-ID です。COB-ID を指定する場合、bit30 以降に設定してください。bit31 は、TPDO21 の設定を有効／無効にする選択フラグです。
	02	R/W	u8	0x0FF	Transmit PDO21: Transmission type: “asynchronous” (254 or 255), “cyclic synchronous” (0~240).
	03	R/W	u16	0x001E	Transmit PDO21: Inhibit time: unit = 100us 送信間隔の最短時間を設定します。
	04	R/W	u8	0x00	Transmit PDO21: Reserved
	05	R/W	u16	0x0064	Transmit PDO21: Event timer: 0 =Disable, unit = 1ms Transmission type=254 or 255 の場合の送信のイベント間隔を設定します。

Index (Hex)	Sub index	アクセス	タイプ	工場出荷設定	内　容
1A00	00	R/W	u8	0x02	Transmit PDO1 assignment: Number of objects assigned Sub-index 01-04 の設定値を変更する前に、"0（=無効）" にセットした後、Sub-index 01-04 を設定し、その後使用する Sub-index の数を設定（マッピングを有効）してください。
	01	R/W	u32	0x60410010	Transmit PDO1 assignment: 1st object assigned Statusword (Object 6041, Sub-index 00, 16bit)
	02	R/W	u32	0x60440010	Transmit PDO1 assignment: 2nd object assigned vl velocity actual value (Object 6044, Sub-index 00, 16bit)
	03	R/W	u32	0x00000000	Transmit PDO1 assignment: 3rd object assigned
	04	R/W	u32	0x00000000	Transmit PDO1 assignment: 4th object assigned
1A01	00	R/W	u8	0x01	Transmit PDO2 assignment: Number of objects assigned
	01	R/W	u32	0x60410010	Transmit PDO2 assignment: 1st object assigned
	02	R/W	u32	0x00000000	Transmit PDO2 assignment: 2nd object assigned
	03	R/W	u32	0x00000000	Transmit PDO2 assignment: 3rd object assigned
	04	R/W	u32	0x00000000	Transmit PDO2 assignment: 4th object assigned
1A02	00	R/W	u8	0x01	Transmit PDO3 assignment: Number of objects assigned
	01	R/W	u32	0x60410010	Transmit PDO3 assignment: 1st object assigned
	02	R/W	u32	0x00000000	Transmit PDO3 assignment: 2nd object assigned
	03	R/W	u32	0x00000000	Transmit PDO3 assignment: 3rd object assigned
	04	R/W	u32	0x00000000	Transmit PDO3 assignment: 4th object assigned
1A14	00	R/W	u8	0x01	Transmit PDO21 assignment: Number of objects assigned
	01	R/W	u32	0x60410010	Transmit PDO21 assignment: 1st object assigned
	02	R/W	u32	0x00000000	Transmit PDO21 assignment: 2nd object assigned
	03	R/W	u32	0x00000000	Transmit PDO21 assignment: 3rd object assigned
	04	R/W	u32	0x00000000	Transmit PDO21 assignment: 4th object assigned

4.2. メーカ固有プロファイル

インバータのパラメータは、メーカ固有プロファイルのオブジェクトとしてネットワークからアクセスできます。
インバータの各パラメータ番号は、下記表に従って各オブジェクト番号に割り当てています。
コマンドやモニタのパラメータの詳細については、RS485 シリアル通信機能説明書を参照してください。

パラメータ番号	インバータ通信番号	Object No.	Trans. type	Note
F000 ~ F999	0000 ~ 0999	2000 ~ 2999	SDO	インバータユーザパラメータ
FA00 ~ FFFF	FA00 ~ FFFF	2A00 ~ 2FFF	SDO PDO	通信用のコマンドやモニタパラメータにアクセスできます。パラメータの詳細は通信機能説明書を参照してください。
A000 ~ AFFF	A000 ~ AFFF	3000~ 3FFF	SDO	インバータユーザパラメータ
C000 ~ CFFF	C000 ~ CFFF	4000 ~ 4FFF	SDO	インバータユーザパラメータ

4.3. 標準デバイスプロファイル (CiA 402)

VF-S15 は、CiA 402-2 Drives and motion control device profile の Velocity mode に準拠しています。

Index (Hex)	Sub index	Access	Type	PDO Mapping	Default value	Description
603F	00	R	u16	Yes	0x0000	Error code
6040	00	R/W	u16	Yes	0x0000	Controlword
6041	00	R	u16	Yes	0x0000	Statusword
6042	00	R/W	i16	Yes	0x0000	VI_Target_Velocity (min^{-1})
6043	00	R	i16	Yes	0x0000	VI_Velocity_Demand (min^{-1})
6044	00	R	i16	Yes	0x0000	VI_Velocity_Actual_Value (min^{-1})
6046	00	R	u8	No	0x02	VI Velocity Min Max Amount
	01	R/W	u32	No	0x0000	VI_Velocity_Min_Amount (min^{-1})
	02	R/W	u32	No	0x05dc	VI_Velocity_Max_Amount (min^{-1})
6048	00	R	u8	No	0x02	VI Velocity Acceleration: Highest sub-index supported
	01	R/W	u32	No	0x0000 05DC	VI_Velocity_Acceleration Delta_Speed (min^{-1})
	02	R/W	u16	No	0x000A	VI_Velocity_Acceleration Delta_Time (s)
6049	00	R	u8	No	0x02	VI Velocity Deceleration: Highest sub-index supported
	01	R/W	u32	No	0x0000 05DC	VI_Velocity_Deceleration Delta_Speed (min^{-1})
	02	R/W	u16	No	0x000A	VI_Velocity_Deceleration Delta_Time (s)
604A	00	R	u8	No	0x02	VI Velocity Quick Stop: Highest sub-index supported
	01	R/W	u32	No	0x0000 05DC	VI_Velocity_Quick_Stop Delta_Speed (min^{-1})
	02	R/W	u16	No	0x0006	VI_Velocity_Quick_Stop Delta_Time (s)
605A	00	R/W	i16	No	0x02	Qucick Stop Option Code

5. 標準ドライブプロファイルの詳細説明

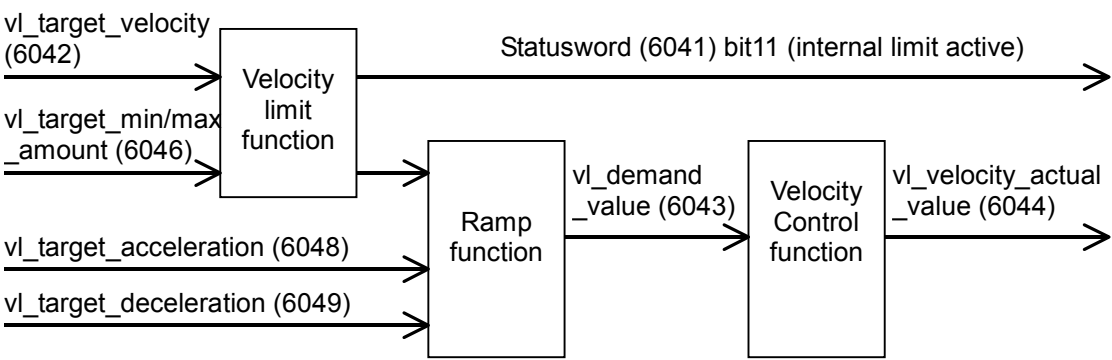
CiA 402 のコマンドドライブプロファイルを使用して、インバータの制御やモニタができます。ただし、インバータのパラメータのコマンドモード選択（CMOd=3 CANopen）と周波数モード選択（FMOd=6 CANopen）を設定してください。
回転数指令を使用する場合には、F856 通信用モータ極数 のパラメータを設定してください。

⚠注意

指示

▼ RS485 通信コマンドのパラメータを使ってコマンド設定した場合、ドライブプロファイルのステートマシンが正しく動作しません。RS485 通信コマンドを使用する場合には、標準ドライブプロファイルにアクセスしないようにしてください

5.1. Velocity mode のオブジェクト

Velocity mode の各オブジェクトの関係は下記図となります。

機　　能	内　　容
Velocity limit function	回転数の指令(6042) を、回転数のリミット値 min/max (6046) に従って、リミット処理します。そしてインバータの指令周波数として指令します。指令がリミット値(6046)を超えていた場合や、満たなかった場合はリミット値を指令値としてインバータにセットします。
Ramp Function	加減速はインバータにより行ないます。現在の指令周波数は 6043 のオブジェクトにより読み出せます。
Velocity Control function	出力周波数は、6044 のオブジェクトにより読み出せます。

5.1.1. Object 603Fh: Error Code

エラーコードとインバータのエラーの関係を下記表に示します。

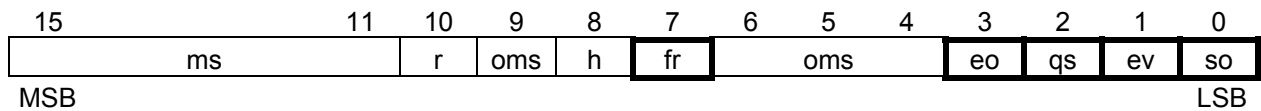
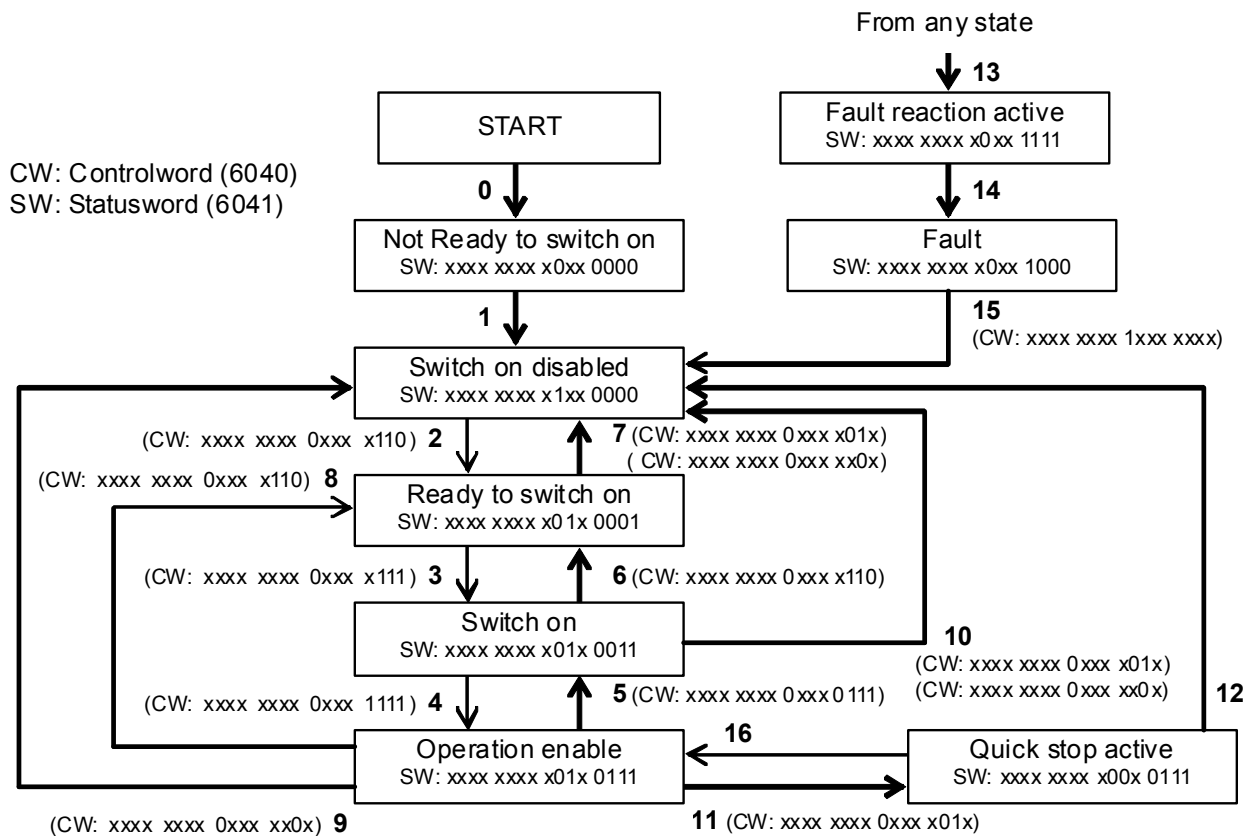
Error code	内　容	Inverter trip code	Inverter error name	備　考
0000h	No error	00	---	---
1000h	Generic error	0x0E 0x15 0x16 0x17 0x1A 0x1C 0x28 0x35 0x3A 0x3F 0x55 0x56	OL2 Err2 Err3 Err4 Err7 Err9 Etn E-21 E-26 E-31 Etn2 Etn3	Motor overload Main unit RAM fault Main unit ROM fault CPU fault 1 Current detector fault --- Auto-tuning error CPU fault 2 CPU fault 3 Heavy cycle of main power ON/OFF Auto-tuning error Auto-tuning error
2230h	Short circuit/earth leakage (device internal)	0x05	OCA	Short circuit in arm
2310h	Continuous over current	0x01 0x02 0x03	OC1 OC2 OC3	Over-current during acceleration Over-current during deceleration Over-current during constant speed operation
2311h	Continuous over-current No. 1	0x20 0x41 0x48	Ot Ot2 OtC3	Torque overload fault Torque overload fault Torque or current overload fault
2320h	Short circuit/earth leakage (motor-side)	0x04	OCL	Over-current in load at startup
2330h	Earth leakage	0x22	EF2	Input phase failure
3110h	Mains over-voltage	0x0A 0x0B 0x0C	OP1 OP2 OP3	Overvoltage during acceleration Overvoltage during deceleration Overvoltage during constant speed operation
3120h	Mains under-voltage	0x1E	UP1	The input voltage (in the main circuit) is too low.
3130h	Phase failure	0x08	EPH1	Input phase failure
3310h	Output over-voltage	0x09 0x0F	EPHO OLr	Motor 1-phase loss Dynamic braking resistor overload trip
4210h	Excess temperature device	0x0D 0x10 0x3E	OL1 OH OL3	Inverter overload Overheat Main module overload
5530h	Control EEPROM failure	0x12 0x13 0x14 0x29	EEP1 EEP2 EEP3 EtYP	EEPROM fault 1 (writing error) EEPROM fault 2 (reading error) EEPROM fault 3 (internal fault) Inverter type error
6100h	Internal software	0x33 0x37	E-19 E-23	CPU communication error CPU communication error
7300h	Sensor	0x2E 0x32 0x40	OH2 E-18 E-32	Brea in analog signal cable
7310h	Speed	0x2D	E-13	Over speed fault
7510h	Serial interface No. 1	0x18	Err5	Remote control error
7520h	Serial interface No. 2	0x1B	Err8	
8100h	Communication - generic	---	t	CANopen communication – generic
8130h	Life guard error or heartbeat error	---	t	CANopen life guard error or heartbeat error
8140h	Recovered from bus off	---	t	CANopen recovered from bus off

8331h	Torque fault	0x2F	SOUt	Step-out (for PM motor drive only)
8501h		0x45	E-37	Servo lock fault
9000h	External malfunction	0x11 0x2A	E E-10	Emergency stop Analog input terminal overvoltage
FF00h	Additional functions - generic error	0x54	Etn1	Auto-tuning error
FF03h	Device specific - generic error	0x1D 0x3B 0x49	UC P.rF UtC3	Low-current operation Trip --- Low-torque or current fault

*1 Error code：pre-defined error field (1003h sub-index 01h) の下位 16bitt と同じ値です。
*2 Inverter trip code：インバータのエラーコードです。

5.1.2. Object 6040h: Controlword

15	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ms		r	oms	h	**fr**	oms			**eo**	**qs**	**ev**	**so**

MSB LSB

ms = manufacturer-specific;
r = reserved;
oms = operation mode specific;
h = halt;
fr = fault reset;
eo = enable operation;
qs = quick stop;
ev = enable voltage;

so = switch on **Bold bits shall be supported, other may be supported.**

Command coding (CiA DS402-2 DSP V3.0 Table 27)

Command	Bits of the controlword					Transitions
	fault reset	enable operation	Quick stop	enable voltage	switch on	
	Bit 7	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Shutdown	0	x	1	1	0	2, 6, 8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + enable operation	0	1	1	1	1	3 + 4 Note
Disable voltage	0	x	x	0	x	7, 9, 10, 12
Quick stop	0	x	0	1	x	7, 10, 11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Enable operation	0	1	1	1	1	4, 16
Fault reset	↑	x	x	x	x	15

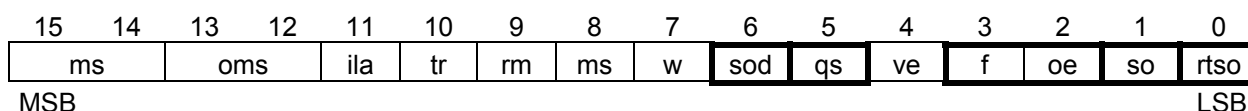
Note: “Switch on”の状態から、“Enable operation”の状態へ自動的に遷移します。
主回路電圧不足（MOFF）が発生した場合、および“Switch on”へ移行時に約３秒以内に主回路電圧不足が解除されない場合、“Switch on disable”へ移行します。

Transition events and action (CiA DS402-2 DSP V3.0 Table 26)

Transition	Event(s)	Action(s)
0	Automatic transition after power-on or reset application	Drive device self-test and/or self initialisation shall be performed.
1	Automatic transition	Communication shall be activated.
2	Shutdown command from control device or local signal	None
3	Switch on command received from control device or local signal	The high-level power shall be switched on, if possible.
4	Enable operation command received from control device or local signal	The drive function shall be enabled and all internal set-points cleared.
5	Disable operation command received from control device or local signal	The drive function shall be disabled.
6	Shutdown command received from control device or local signal	The high-level power shall be switched off, if possible.
7	Quick stop or disable voltage command from control device or local signal	None
8	Shutdown command from control device or local signal	The drive function shall be disabled, and the high-level power shall be switched off, if possible.
9	Disable voltage command from control device or local signal	The drive function shall be disabled, and the high-level power shall be switched off, if possible.
10	Disable voltage or quick stop command from control device or local signal	The high-level power shall be switched off, if possible.
11	Quick stop command from control device or local signal	The quick stop function shall be started.
12	Automatic transition when the quick stop function is completed and quick stop option code (605A) is 1, 2, 3 or 4, or disable voltage command received from control device (depends on the quick stop option code)	The drive function shall be disabled, and the high-level power shall be switched off, if possible.
13	Fault signal (see also /CiA402-3/)	The configured fault reaction function shall be executed.
14	Automatic transition	The drive function shall be disabled; the high-level power shall be switched off, if possible.
15	Fault reset command from control device or local signal	A reset of the fault condition is carried out, if no fault exists currently on the drive device; after leaving the Fault state, the Fault reset bit in the controlword shall be cleared by the control device.
16	Enable operation command from control device, if the quick stop option code (605A) is 5, 6, 7, or 8	The drive function shall be enabled.

5.1.3. Object 6041h: Statusword

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ms		oms		ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso

MSB LSB

ms = manufacturer-specific;
oms = operation mode specific;
ila = internal limit active;
tr = target reached;
rm = remote;
w = warning;
sod = switch on disabled;
qs = quick stop;
ve = voltage enabled;
f = fault;
oe = operation enabled;
so = switched on;
rtso = ready to switch on

PDS FSA state	Statusword
Not ready to switch on	xxxx xxxx x0xx 0000
Switch on disabled	xxxx xxxx x1xx 0000
Ready to switch on	xxxx xxxx x01x 0001
Switched on	xxxx xxxx x01x 0011
Operation enabled	xxxx xxxx x01x 0111
Quick stop active	xxxx xxxx x00x 0111
Fault reaction active	xxxx xxxx x0xx 1111
Fault	xxxx xxxx x0xx 1000

5.1.4. Object 6042h: vl_target_velocity

このオブジェクトは、指令回転数の目標値を示します。値の単位は 回転数（min^{-1}）です。プラスの値は正方向回転を示し、マイナスは逆方向への回転になります。
“Operation enable” のステートへ遷移するときにクリアされますので、”Operation enable” 遷移後に指令回転数をセットしてください。

5.1.5. Object 6043h: vl_velocity_demand

このオブジェクトは、加減速レートに従って加減速している今現在の指令回転数を示します。この値はインバータの内部データとなり、単位は vl_target_velocity と同じ 回転数（min^{-1}）になります。プラスの値は正方向回転を示し、マイナスは逆方向への回転になります。

5.1.6. Object 6044h: vl_velocity_actual_value

このオブジェクトは、インバータがモータに出力している回転数になります。この値の単位は vl_target_velocity と同じ 回転数（min^{-1}）になります。プラスの値は正方向回転を示し、マイナスは逆方向への回転になります。

5.1.7. Object 6046h: vl_velocity_min_max_amount

このオブジェクトは、指令回転数の目標値（Object 6042）の最大回転数、最小回転数の設定値になります。回転数の単位は（min^{-1}）になります。vl_velocity_max 値は、正回転／逆回転の最大回転数に設定されます。vl_velocity_min 値は、正回転／逆回転の最小回転数に設定されます。
初期状態では、インバータの上限周波数設定（UL）、下限周波数設定（LL）の値と本 Object の値が異なる場合があります。また、インバータの上限周波数設定、下限周波数設定を変更した場合、本 Object と値が異なりますので、一致させるためには Object 6046 へ設定値の書込みを行ってください。また、Store Parameters（Object 1010）を実行して EEPROM に値を保存してください。

5.1.8. Object 6048h: vl_velocity_acceleration

このオブジェクトは、回転数の加速レートの回転数と時間を設定します。回転数の単位は（min^{-1}）になります。

回転数の設定範囲　：225～30,000 min^{-1}
加速時間の設定範囲　：0～3600 s

注意：加減速時間の単位変更（パラメータ F519）は行わないでください。変更すると設定範囲が変わってしまいます。

5.1.9. Object 6049h: vl_velocity_deceleration

このオブジェクトは、回転数の減速レートの回転数と時間を設定します。回転数の単位は（min^{-1}）になります。

回転数の設定範囲　：225～30,000 min^{-1}
加速時間の設定範囲　：0～3600s

注意：加減速時間の単位変更（パラメータ F519）は行わないでください。変更すると設定範囲が変わってしまいます。

5.1.10. Object 604Ah: vl_velocity_quick_stop

このオブジェクトは、quick_stop の減速レートの回転数と時間を設定します。回転数の単位は（min^{-1}）になります。

5.1.11. Object 605Ah: Quick stop option code

このオブジェクトは、quick_stop が動作する場合、どのような動きをするかを示すものです。
減速時間の傾きは、Operation モードにより決まる値で変わります。

Value	Definition
-32768 to -1	No function
0	Disable drive function
+1	Slow down on slow down ramp and transit into Switch On Disabled
+2	Slow down on quick stop ramp and transit into Switch On Disabled
+3	Do not set.
+4	Slow down on voltage limit and transit into Switch On Disabled
+5	Slow down on slow down ramp and stay in Quick Stop Active
+6	Slow down on quick stop ramp and stay in Quick Stop Active
+7	Do not set.
+8	Slow down on voltage limit and stay in Quick Stop Active
+9 to +32 767	Reserved

5.1.12. Object 6060: Modes of operation

このオブジェクトは、Operation mode の設定を行います。
VF-S15 では velocity mode のみ対応しているため、設定は意味を持ちません。

Value	Definition
-128 to -1	Manufacture-specific operation modes
0	No mode change/no mode assigned
+1	Profile position mode
+2	Velocity mode
+3	Profile velocity mode
+4	Torque profile mode
+5	Reserved
+6	Homing mode
+7	Interpolated position mode
+8	Cyclic sync position mode
+9	Cyclic sync velocity mode
+10	Cyclic sync torque mode
+11 to +127	Reserved

5.1.13. Object 6061: Modes of operation display

このオブジェクトは、実際に動作している Operation mode のモニタを行います。
VF-S15 では velocity mode のみ対応しているため、常に 02h が読み出されます。

Value	Definition
+2	Velocity mode

5.1.14. Object 6502: Support drive mode

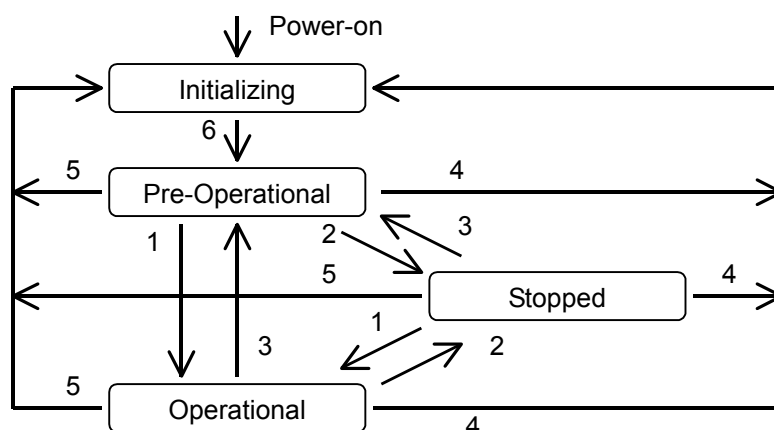
このオブジェクトは、対応している Operation mode を読み出します。
VF-S15 では velocity mode のみ対応しているため、常に 0002h が読み出されます。

31 … 16	15 … 10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Manufacture-specific	reserved	cst	csv	csp	ip	hm	r	tq	pv	vl	pp
0 … 0	0 … 0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

MSB LSB

6. CANopen 通信機能からの制御

6.1. 状態遷移図と NMT サービス

CANopen の状態遷移は下記の図となります。また、各状態へ遷移するコマンドは下記表となります。

状態遷移 No.	NMT Service	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2～7
1	Start Remote Node	0x000	0	2	0x01	Node-ID	0x00,…,0x00
2	Stop Remote Node	0x000	0	2	0x02	Node-ID	0x00,…,0x00
3	Enter Pre-Operational State	0x000	0	2	0x80	Node-ID	0x00,…,0x00
4	Reset Node	0x000	0	2	0x81	Node-ID	0x00,…,0x00
5	Reset Communication	0x000	0	2	0x82	Node-ID	0x00,…,0x00
6	Device initialization finished, enter Pre-Operational state automatically, send Boot-up message	0x700+ Node-ID	0	1	0x00	0x00,…,0x00	

6.2. SDO 通信

SDO（Service Data Object）通信により、インバータのパラメータや、CANopen のオブジェクトのデータを読出し、書込みを行なうことができます。Communication Profile の書込みについては、デバイスが Pre-Operational の状態で行なってください。

NMT State	SDO			PDO
	Communication Profile #1000~#1FFF	Manufacturer Specific Profile #2000～#5FFF	Standard Device Profile #6000～#9FFF	
Stopped	---	---	---	---
Initializing	---	---	---	---
Pre-Operational	Read / Write	Read / Write *1	Read / Write	---
Operational	Read	Read / Write *1	Read / Write	Read / Write

*1: 書込みができるかどうかは、インバータの各パラメータによります。

6.2.1. パラメータの読出し

Object のデータ読出しには、下記伝送データをインバータに送信してください。

読出し送信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Node-ID	0	4	40	Obj. No. L	Obj. No. H	Sub index	---	---	---	---

読出し返信データ（byte）

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Node-ID	0	8	4f	Obj. No. L	Obj. No. H	Sub index	Data	---	---	---

読出し返信データ（word）

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Node-ID	0	8	4b	Obj. No. L	Obj. No. H	Sub index	Data L	Data H	---	---

読出し返信データ（long）

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Node-ID	0	8	43	Obj. No. L	Obj. No. H	Sub index	Data LL	Data LH	Data HL	Data HH

異常返信（6.2.3 Abort Code を参照してください。）

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x580+ Node-ID	0	8	80	Obj. No. L	Obj. No. H	Sub index	Abort Code LL	Abort Code LH	Abort Code HL	Abort Code HH

6.2.2. パラメータの書込み

Object のデータ書込みには、下記伝送データをインバータに送信してください。

書込み送信データ（byte）

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Node-ID	0	8	2f	Obj. No. L	Obj. No. H	Sub index	Data	---	---	---

書込み送信データ（word）

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Node-ID	0	8	2b	Obj. No. L	Obj. No. H	Sub index	Data L	Data H	---	---

書込み送信データ（long）

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Node-ID	0	8	23	Obj. No. L	Obj. No. H	Sub index	Data LL	Data LH	Data HL	Data HH

書込み返信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x580+ Node-ID	0	8	60	Obj. No. L	Obj. No. H	Sub index	---	---	---	---

異常返信（6.2.3 Abort Code を参照してください。）

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x580+ Node-ID	0	8	80	Obj. No. L	Obj. No. H	Sub index	Abort Code LL	Abort Code LH	Abort Code HL	Abort Code HH

6.2.3. Abort Code

SDO 通信でエラーが発生した場合、下記表の Abort Code が返送されます。

Abort Code	内　　容
0503 0000	Toggle bit not alternated.
0504 0000	SDO protocol timed out.
0504 0001	Client/server command specifier not valid or unknown.
0504 0002	Invalid block size (block mode only).
0504 0003	Invalid sequence number (block mode only).
0504 0004	CRC error (block mode only).
0504 0005	Out of memory.
0601 0000	Unsupported access to an object.
0601 0001	Attempt to read a write only object.
0601 0002	Attempt to write a read only object.
0602 0000	Object does not exist in the object dictionary.
0604 0041	Object cannot be mapped to the PDO.
0604 0042	The number and length of the objects to be mapped would exceed PDO length.
0604 0043	General parameter incompatibility reason.
0604 0047	General internal incompatibility in the device.
0606 0000	Access failed due to an hardware error.
0607 0010	Data type does not match, length of service parameter does not match
0607 0012	Data type does not match, length of service parameter too high
0607 0013	Data type does not match, length of service parameter too low
0609 0011	Sub-index does not exist.
0609 0030	Invalid value for parameter (download only).
0609 0031	Value of parameter written too high (download only).
0609 0032	Value of parameter written too low (download only).
0609 0036	Maximum value is less than minimum value.
060A 0023	Resource not available: SDO connection
0800 0000	General error
0800 0020	Data cannot be transferred or stored to the application.
0800 0021	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control.
0800 0022	Data cannot be transferred or stored to the application because of the present device state.
0800 0023	Object dictionary dynamic generation fails or no object dictionary is present (e.g. object dictionary is generated from file and generation fails because of an file error).
0800 0024	No data available

6.3. PDO による通信

PDO（Process Data Object）通信により、インバータの内部データを同期／非同期に、高速に送受信することができます。

6.3.1. TxPDO、RxPDO の通信タイプ

インバータから送信を行なう TxPDO の通信には、下記表の送信条件を設定することができます。

TxPDO1 Transmission type : Object 1800h subindex 02
TxPDO2 Transmission type : Object 1801h subindex 02
TxPDO3 Transmission type : Object 1802h subindex 02
TxPDO21 Transmission type :Object 1814h subindex 02

TxPDO Transmission type

Transmission type	Condition to trigger PDO			PDO Transmission
	SYNC	RTR	Event	
0	✓	(✓)	✓	SYNC を受信した時に、TPDO にマッピングしている Object の値が前回送信した値から変化していた場合に TPDO を送信。(RTR メッセージ受信でサンプリングし、送信)
1 ~ 240	✓	(✓)	---	n 回目の SYNC 受信で送信 (RTR メッセージ受信でサンプリングし、送信)
241 ~ 251	---	---	---	機能無し
252	✓	✓	---	SYNC でサンプリングし、RTR で送信
253	---	✓	---	RTR メッセージ受信でサンプリングし、送信
254	---	(✓)	✓	TPDO にマッピングしている Object の値が前回送信した値から変化があり、かつ Inhibit time の設定時間が前回送信した時から経過していた場合に TPDO を送信。または、Event timer による Event の発生があった場合に送信。(RTR メッセージ受信でサンプリングし、送信)
255	---	(✓)	✓	

また、インバータへ送信を行なう RxPDO の通信には、下記表の受信条件を設定することができます。

RxPDO1 Transmission type : Object 1400h subindex 02
RxPDO2 Transmission type : Object 1401h subindex 02
RxPDO3 Transmission type : Object 1402h subindex 02
RxPDO21 Transmission type : Object 1414h subindex 02

RxPDO Transmission type

Transmission type	Condition to trigger PDO			PDO Transmission
	SYNC	RTR	Event	
0 ~ 240	✓	---	---	RxPDO の受信データを SYNC の受信で反映
241 ~ 253	---	---	---	機能無し
254	---	---	✓	RxPDO のデータはすぐに反映
255	---	---	✓	RxPDO のデータはすぐに反映

6.3.2. RTR による通信

TxPDO の Transmission type (1800h, 1801h, 1802h, 1814h subindex 02) の設定に RTR（Remote Transfer Request）を選択していた場合、インバータへ TxPDO の送信要求を行なうことでインバータからデータを受信することができます。
標準設定では下記となります。

TxPDO1 RTR 送信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x180+ Node-ID	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

TxPDO2 RTR 送信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x280+ Node-ID	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

TxPDO3 RTR 送信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x380+ Node-ID	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

TxPDO21 RTR 送信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x480+ Node-ID	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

6.3.3. SYNC メッセージによる通信

TxPDO の Transmission type (1800h, 1801h, 1802h, 1814h subindex 02) や、RxPDO の Transmission の設定により、SYNC メッセージに同期したデータの更新、およびデータの送信を行なうことができます。
また、SYNC メッセージにカウント値を追加することで、ノードの SYNC カウント値を任意の値にセットすることができます。カウント値を追加する場合は、DLC の値を1としてください。
なお、ノードのステートを変更すると、ノードの SYNC 内部カウンタ値はクリアされます。

SYNC 送信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x080	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---

SYNC+カウンタ 送信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x080	0	1	Count	---	---	---	---	---	---	---

6.3.4. Emergency Object

インバータ、または CANopen®通信に異常、またはノードのステータスに変化があった場合、インバータは Emergency のメッセージを送信します。

Emergency 送信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x080+ Node-ID	0	8	Emergency Error Code		Error Register*1	Manufacture specific error field				
			L	H						

Error Code は、Object 603F (5.1.1 Object 603Fh: Error Code) を参照してください。

6.4. 通信監視機能

VF-S15 の CANopen では、通信監視機能にハートビートサービス、およびノードガーディングサービスをサポートしています。
なお、ハートビートサービスとノードガーディングは同時に使用できません。

ハートビートサービス：
- ・ハートビート コンシューマー
  特定の Node-ID の Heartbeat メッセージを監視し、予め設定した時間内にメッセージを受信できなかった場合、ネットワーク異常を検出できます。
- ・ハートビート プロデューサー
  自 Node-ID の Heartbeat メッセージを定期的にネットワークに送信することで、自 Node の状態を他のノードに通知できます。

ノードガーディングサービス：
NMT マスタより、各ノードに対してノードの状態を問い合わせる（ポーリング）することで、NMT マスタは各ノードの状態とネットワークの健全性を検出することができます。

ノードの監視には、ハートビートサービスを使用した監視を推奨します。

6.4.1. Heartbeat Consumer

ハートビートコンシューマは、Object #1016 で設定した Node-ID および時間により、特定の Node-ID から Heartbeat メッセージを受信しているかを監視することができます。
インバータは、異常を検出した場合、ネットワーク異常としてパラメータ（C100～C103）で予め設定した動作をします。
Heartbeat 機能を設定した場合、Node Guarding は動作しません。

6.4.2. Heartbeat Producer

ハートビートプロデューサは、Object #1017 で設定した時間間隔で Heartbeat メッセージを送信します。Heartbeat 機能を設定した場合、Node Guarding は動作しません。

Heartbeat 送信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x700+ Node-ID	0	1	State	---	---	---	---	---	---	---

State	内　容
0	Boot up
4	Stooped
5	Operational
127	Pre-operational

6.4.3. Node Guarding

インバータは、NMT マスタからのノードガーディングのメッセージを受信した場合、ノードの状態を返信します。
Object #100C (Guard Time), #100D (Time Factor) で設定した時間内（= Guard Time X Time Factor、１時間を越える設定は、内部処理で１時間にリミットします。）にノードガーディングのメッセージを受信しなかった場合、ネットワーク異常としてパラメータ（C100～C103）で予め設定した動作をします。
Heartbeat 機能を設定した場合、Node Guarding は動作しません。

Node Guarding 送信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x700+ Node-ID	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

Node Guarding 返信データ

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x700+ Node-ID	0	1	bit7:toggle bit6-0:State	---	---	---	---	---	---	---

Data0		State
bit7	bit6-0	
toggle	0	Initializing
	1	Disconnected
	2	Connecting
	3	Preparing
	4	Stooped
	5	Operational
	127	Pre-operational

6.5. NMT Boot-up

電源 ON 時や、リセットを実施した場合、インバータは NMT Boot-up のメッセージを送信します。コントローラ側では、NMT Boot-up メッセージを受信した場合には、インバータに対してステートの変更、およびコマンドの再設定など適切な処理を実施してください。

NMT Boot-up 送信データ（NMT-Master ← NMT-Slave(インバータ)）

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x700+ Node-ID	0	1	0	---	---	---	---	---	---	---

7. 通信制御例

7.1. 非同期通信例

CANopen ネットワークを経由して、インバータの運転／停止や、運転周波数指令を通信する例を示します。

パラメータ	機能	工場出荷時設定	説明
CMOd	コマンドモード選択	1	CANopen ネットワークからの指令
FMOd	周波数設定モード選択	0	CANopen ネットワークからの指令

パラメータ	機能		工場出荷時設定	説明
C701	ノード ID		1	1～127
C702	Board rate **0: 20k** 4: 500k 1: 50k **5: 800k** 2: 125k 6: 1M 3: 250k		2 (125kbps)	CAN の通信ボーレート設定
C711	PDO1	Receive: COB-ID entry High word	0x00000200	#1400 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000200+Node-ID
C712		Low word		
C713		RPDO transmission type	0x0FF	#1400 subidx 02 Asynchronous
C714		Transmit :COB-ID High word	0x00000180	#1800 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000180+Node-ID
C715		Low word		
C716		TPDO Transition type	0x0FF	#1800 subidx 02 Asynchronous
C750	PDO1	Number of objects	0x02	#1600 subidx 00 Receive PDO1 assignment: Number of objects assigned
C751		Command 1	0x6040	#1600 subidx 01 Command Index No. 0x6040: Controlword
C752		Command 2	0x6042	#1600 subidx 02 Command Index No. 0x6042: vl target velocity
C755		Number of objects	0x02	#1A00 subidx 00 Transmit PDO1 assignment: Number of objects assigned
C756		Monitor 1	0x6041	#1A00 subidx 01 Monitor Index No. 0x6041: vl Statusword
C757		Monitor 2	0x6044	#1A00 subidx 02 Monitor Index No. 0x6044: vl velocity actual value

下記の通信データを PC とインバータの間で送受信します。

1. NMT Boot-up（インバータ電源 ON）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x701	0	8	0	---	---	---	---	---	---	---

2. NMT Module Control（Operational ステート変更）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x000	0	8	1	1	---	---	---	---	---	---

3. NMT Node Gurding

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x701	0	8	0x05 or 0x85	---	---	---	---	---	---	---

4. RxPDO1（”Ready to switch on”の状態とする）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Control word		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x06	0x00	0x00	0x00				

5. RxPDO1（”Switch on”の状態とする。）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Control word		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x07	0x00	0x00	0x00				

6. RxPDO1（”Operation enable”の状態とする。回転数に 1500min-1(0x05dc)を設定）

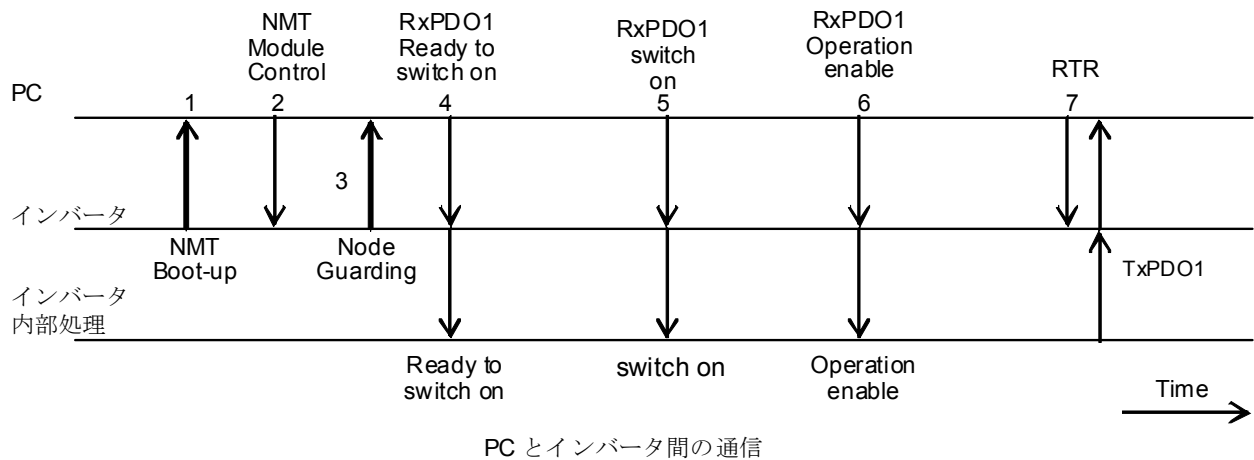
INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Control word		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x0f	0x00	0xdc	0x05				

7. RTR TxPDO1（運転ステータス、周波数モニタ送信要求）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x181	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

8. TxPDO1（運転ステータス、周波数モニタ送信）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x181	0	8	Status word		vl_velocity _actual_value		---	---	---	---
				0x37	0x06	0xdc	0x05				

PC とインバータ間の通信

7.2. SYNC 同期通信例

SYNC メッセージを使った同期通信による、インバータの運転／停止や、運転周波数指令を通信する例を示します。

パラメータ	機　　能	工場出荷時設定	説　　明
CMOd	コマンドモード選択	1	CANopen ネットワークからの指令
FMOd	周波数設定モード選択	0	CANopen ネットワークからの指令

パラメータ	機　　能		工場出荷時設定	説　　明
C701	ノード ID		1	1～127
C702	Board rate **0: 20k** 4: 500k 1: 50k **5: 800k** 2: 125k 6: 1M 3: 250k		2 (125kbps)	CAN の通信ボーレート設定
C711	PDO1	Receive: COB-ID entry High word	0x00000200	#1400 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000200+Node-ID
C712		Low word		
C713		RPDO transmission type	0x01	#1400 subidx 02　Synchronous
C714		Transmit :COB-ID High word	0x00000180	#1800 subidx 01 工場出荷時設定の場合、COB-ID は下記です。 COB-ID = 0x00000180+Node-ID
C715		Low word		
C716		TPDO Transition type	0x01	#1800 subidx 02　Synchronous
C750	PDO1	Number of objects	0x02	#1600 subidx 00 Receive PDO1 assignment: Number of objects assigned
C751		Command 1	0x6040	#1600 subidx 01　Command Index No. 0x6040: Controlword
C752		Command 2	0x6042	#1600 subidx 02　Command Index No. 0x6042: vl target velocity
C755		Number of objects	0x02	#1A00 subidx 00 Transmit PDO1 assignment: Number of objects assigned
C756		Monitor 1	0x6041	#1A00 subidx 01　Monitor Index No. 0x6041: vl Statusword
C757		Monitor 2	0x6044	#1A00 subidx 02　Monitor Index No. 0x6044: vl velocity actual value

下記通信データを送受信します。

1. NMT Boot-up（インバータ電源 ON）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x701	0	8	0	---	---	---	---	---	---	---

2. NMT Module Control（Operational ステート変更）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x000	0	8	1	1	---	---	---	---	---	---

3. NMT Node Guarding

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x701	0	8	0x05 or 0x85	---	---	---	---	---	---	---

4. RxPDO1（"Ready to switch on"の状態とする）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Control word		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x06	0x00	0x00	0x00				

5. SYNC（RxPDO 受信データを制御のデータに反映する）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x080	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---

6. RxPDO1（"Switch on"の状態とする。）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Control word		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x07	0x00	0x00	0x00				

7. SYNC（RxPDO 受信データを制御のデータに反映する）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x080	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---

8. RxPDO1（"Operation enable"の状態とする。回転数に 1500min-1(0x05dc)を設定）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Control word		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x0f	0x00	0xdc	0x05				

9. SYNC（RxPDO 受信データを制御のデータに反映する）

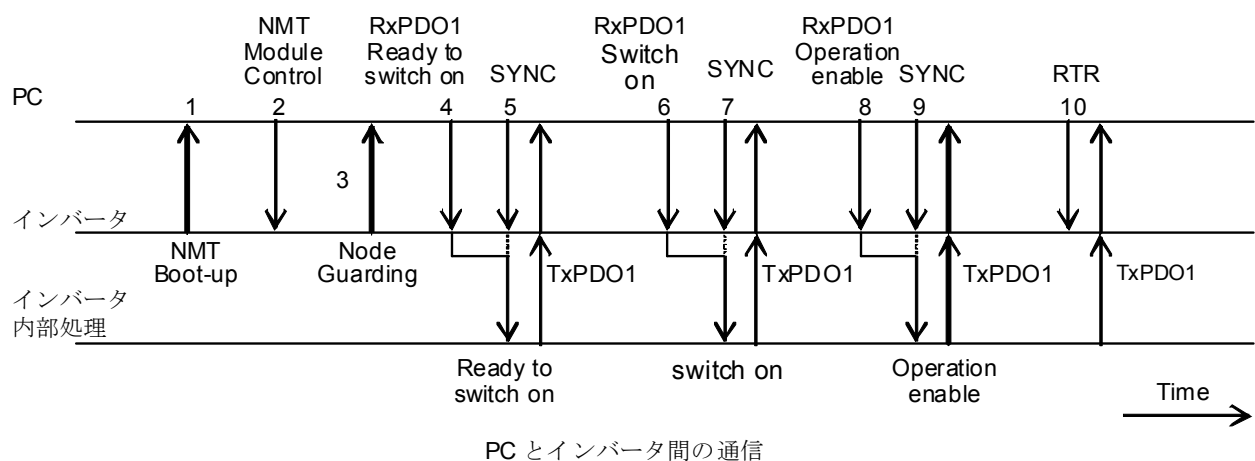
INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x080	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---

10. RTR TxPDO1（運転ステータス、周波数モニタ送信要求）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x181	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

11. TxPDO1（運転ステータス、周波数モニタ送信）

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x181	0	8	Status word		vl_velocity _actual_value		---	---	---	---
				0x37	0x06	0xdc	0x05				

PC とインバータ間の通信

8. 仕様

8.1. 通信データと操作仕様

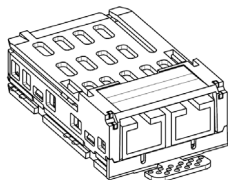
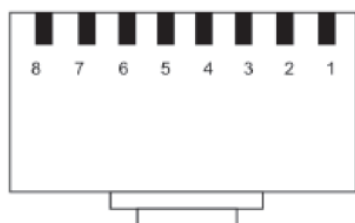
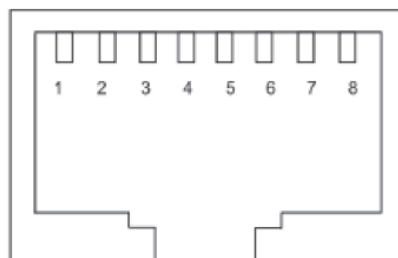
項　目	仕　　様
Communication Profile	CiA DS301 V4.02 CiA DR 303-3 V1.3 Indicator specification CiA DSP 402 Ver1.1 Drives and motion control device profile, Velocity mode
Communication medium	CAN (ISO 11898)

8.2. CANopen デバイス仕様

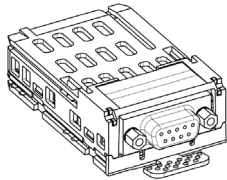
項　目	仕　　様	備　　考
ノード ID	1 ～ 127	1 セグメントに 64 台 まで接続可能
通信速度	20k, 50k, 125k, 250k 500k, 800k, 1M	出荷設定時 125kbps
通信状態確認	RUN LED ERR LED	緑色 LED 赤色 LED
Time stamp	機能なし	---
SDO	1 SDO server Expedited segment transfer	---
PDO	PDO1 PDO2 PDO3 PDO21	任意の COB-ID の設定が可能 任意のオブジェクトのマッピングが可能
Translation Type (RPDO)	Synchronous、Asynchronous をサポート	---
Translation Type (TPDO)	Acyclic synchronous Cyclic synchronous Synchronous RTR only Asynchronous RTR only Asynchronous, timer trigger をサポート	---
HEALTH Heartbeat	1 Producer 1 Consumer	---
コネクタ	シールド付 RJ45 コネクタ	---

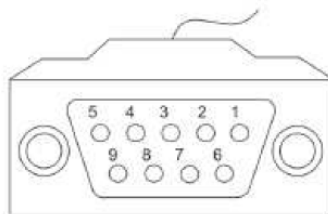
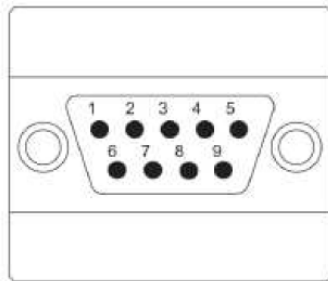
8.3. CANopen 通信オプションの配線図

■CAN001Z の配線図

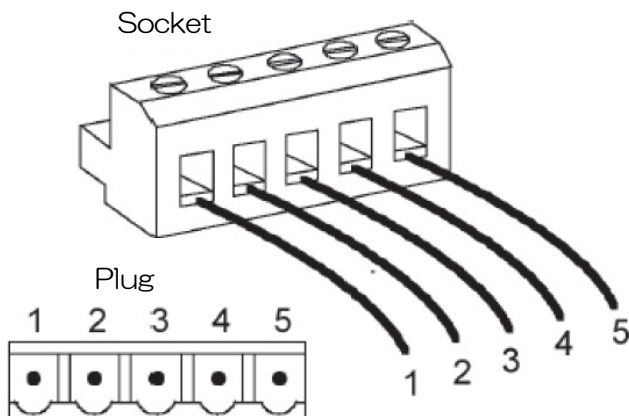
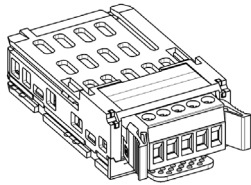
型式	CAN001Z
コネクタ	2×RJ45

Socket

Pin	Signal	Description
1	CAN_H	Isolated from drive (Connected both RJ45 each other)
2	CAN_L	Isolated from drive (Connected both RJ45 each other)
3	CAN_GND	Isolated from drive (Connected both RJ45 each other)
4	NC	-
5	NC	-
6	NC	-
7	NC	-
8	NC	-
Frame	Shield	Earth (through SBP009Z grounding cable)

■CAN002Z の配線図

型式	CAN002Z
コネクタ	D-SUB 9ピン

Plug

Socket

Pin	Signal	Description
1	NC	-
2	CAN_L	Isolated from drive
3	CAN_GND	Isolated from drive
4	NC	-
5	NC	-
6	CAN_GND	Isolated from drive
7	CAN_H	Isolated from drive
8	NC	-
9	NC	-
Frame	Shield	Earth (through SBP009Z grounding cable)

■CAN003Z の配線図

型式	CAN003Z
コネクタ	5極着脱式端子台

Pin	Signal	Description
1	CAN_GND	Isolated from drive
2	CAN_L	Isolated from drive
3	Shield	Earth (through SBP009Z grounding cable)
4	CAN_H	Isolated from drive
5	NC	-